

CONSTRUCTION MODULE FOR PRODUCING BRIDGES, BUILDINGS AND TOWERS, FOR EXAMPLE FOR WIND POWER PLANTS

Publication number: WO0212657

Publication date: 2002-02-14

Inventor: ARAND WILFRIED (DE)

Applicant: ARAND WILFRIED (DE)

Classification:


- international: **E04B2/86; E04H12/12; E04H12/28; F03D11/04; E04B2/86; E04H12/00; F03D11/00; (IPC1-7): E04H12/12; E01D19/12; E04B2/86; E04B5/40; E04H12/28**

- european: **E04B2/86D; E04H12/12; E04H12/28; F03D11/04**






Application number: WO2001EP09240 20010810

Priority number(s): DE20002013774U 20000810

Also published as:

 DE20013774U (U1)

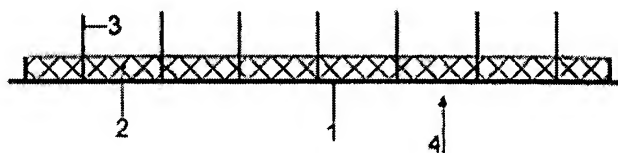
Cited documents:

 DE19832921
 GB524682
 FR2586737
 US5763090
 US4751804
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of **WO0212657**

The invention relates to a construction module for producing bridges, buildings and towers, for example for wind power plants. Certain carrier shells are used in said construction module in conjunction with a polymer concrete layer. In addition to having a high load capacity, said carrier shells enable bridges, for example, and also towers for wind power plants to be produced quickly.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Februar 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/12657 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **E04H 12/12**,
12/28, E04B 2/86, 5/40, E01D 19/12

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AU, BA, BG, BR, CA,
CN, CZ, HR, HU, IN, JP, LT, LV, NZ, PL, RO, RU, SI, SK,
US, YU, ZA.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09240

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. August 2001 (10.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(30) Angaben zur Priorität:
200 13 774.3 10. August 2000 (10.08.2000) DE

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

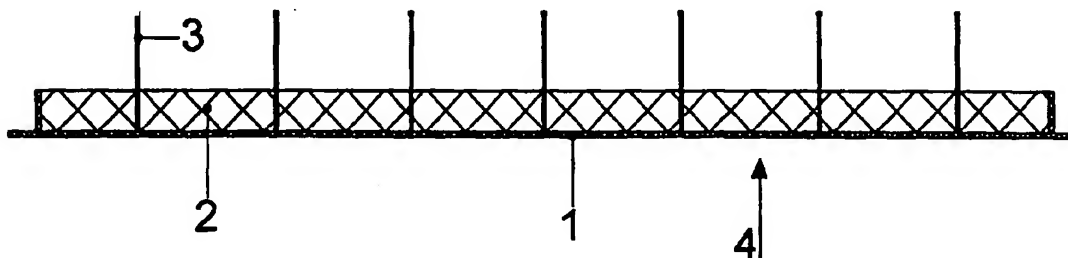
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **ARAND, Wilfried** [DE/DE]; Eichhörnchenweg
40, 14532 Kleinmachnow (DE).

(74) Anwalt: **BEYER, Rudi**; Am Dickelsbach 8, 40883 Ratingen (DE).

(54) Title: CONSTRUCTION MODULE FOR PRODUCING BRIDGES, BUILDINGS AND TOWERS, FOR EXAMPLE FOR WIND POWER PLANTS

(54) Bezeichnung: BAUMODUL ZUM HERSTELLEN VON BRÜCKEN, GEBÄUDEN UND TÜRMEIN, ZUM BEISPIEL FÜR WINDKRAFTANLAGEN



(57) Abstract: The invention relates to a construction module for producing bridges, buildings and towers, for example for wind power plants. Certain carrier shells are used in said construction module in conjunction with a polymer concrete layer. In addition to having a high load capacity, said carrier shells enable bridges, for example, and also towers for wind power plants to be produced quickly.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Baumodul zum Herstellen von Brücken, Gebäuden und Türmen, zum Beispiel von Windkraftanlagen, bei welcher besondere Tragschalen in Verbindung mit einer Polymerbetonschicht verwendet werden. Derartige Tragschalen weisen nicht nur eine hohe Belastungsfähigkeit auf, sondern sie ermöglichen es auch, zum Beispiel Brücken, aber auch Türme für Windkraftanlagen in kurzer Zeit herzustellen.



WO 02/12657 A1

Baumodul zum Herstellen von Brücken, Gebäuden und Türmen, zum Beispiel für Windkraftanlagen

Beschreibung

Gattung

Die Erfindung betrifft ein Baumodul zum Herstellen von Brücken, Gebäuden und Türmen, zum Beispiel für Windkraftanlagen.

Stand der Technik

Herkömmliche Verfahren arbeiten mit Ortbeton für Brückenpfeiler und für andere Turmkonstruktionen, unter anderem auch für Türme von Windkraftanlagen, mit sogenannter ziehender Schalung oder Kletterschalung vor Ort, wobei bei der Herstellung solcher Bauwerke oder Türme in der Regel ein Zeitraum von 50 und mehr Arbeitstagen für nur einen Brückenpfeiler oder Turm erforderlich ist und Kosten je Bauwerk bei etwa 1,4 Millionen Deutsche Mark beginnen und von vornherein unwirtschaftlich sind.

Die typischen Produktions-, Fertigungs- und Baukosten und der damit einhergehende Zinsaufwand sowie die längere Produktionsdauer sind nach herkömmlichen Verfahren wesentlich zu hoch.

Aus der DE 27 42 000 A1 ist ein Schornstein vorbekannt, mit einem äußeren Mantel, mit einem inneren Futter und mit einer Bewehrung, die sich teils in Längsrichtung des Schornsteins und teils in Form einer geschlossenen Ringbewehrung in einer zur Schornsteinlängsachse radialen Ebene erstreckt, wobei der Mantel und das Futter aus vorgefertigten und aufeinandergesetzten, ringförmigen Mantel- und Futterelementen aufgebaut sind, wobei zwischen den Mantelelementen und den Futterelementen ein radialer Abstand vorgesehen ist und die Längsbewehrung in einem durch diesen Abstand gebildeten und mit Ortbeton vergossenen Zwischenraum angeordnet ist. Die Mantelelemente sind mit einer Ringbewehrung versehen. Die insgesamt erforderliche Ringbewehrung ist teils in den Mantelelementen und teils in Verbindung mit der Längsbewehrung in dem mit Ortbeton vergossenen Zwischenraum angeordnet. Die Futterelemente sind zu ihrer unteren Stirnfläche hin von außen nach innen abgestuft, wobei die obere Stirnfläche der Futterelemente jeweils dieser Form angepaßt ist. Des weiteren sind die Mantelelemente zu ihrer unteren Stirnfläche hin von innen nach außen abgestuft, wobei die obere Stirnfläche der Mantelelemente jeweils dieser Form angepaßt ist. Zur Einhaltung eines bestimmten radialen Abstandes der im Zwischenraum vorgesehenen Bewehrung von den Mantel- und Futterelementen dienen Distanzbügel

und/oder der mit der Längsbewehrung verbundene Teil der Ringbewehrung. Der Mantel und das Futter sind aus vorgefertigten Elementen aufgebaut, wobei in einem zwischen dem Mantel und dem Futter ausgebildeten Zwischenraum zumindest die erforderliche Längsbewehrung eingesetzt und der Zwischenraum anschließend mit Ortbeton vergossen wird. Bei einem|solchermaßen ausgebildeten Schornstein brauchen die Mantelelemente nur mit einer Ringbewehrung versehen werden, wodurch die Herstellung vereinfacht werden soll. Die Längsbewehrung wird vor Ort in den Raum zwischen den aufeinandergesetzten Mantel- und Futterelementen eingesetzt und mit Ortbeton vergossen. Der Beton bindet gegenüber dem Mantel und dem Futter. Da beim Aufeinandersetzen der Mantelelemente nicht mehr auf das Fluchten von zum Einbringen der Längsbewehrung dienenden Durchgängen zu achten ist und da das Gießen von Ortbeton erfolgen kann, ohne daß eine Schalung erforderlich ist, soll der zur Herstellung des Schornsteines erforderliche Aufwand herabgesetzt werden. Als Ringbewehrung wird hierbei eine umlaufende bzw. in Umfangsrichtung geschlossene Bewehrung verstanden.

Die DE 187 412 beschreibt eine Form zum Herstellen von Schornsteinen aus Beton oder ähnlichem Stoff mit einstellbarem Innen- und Außenmantel und zwischen diesen in Abständen angeordneten Luftschachtformen. Die Form soll leicht auseinandernehmbar sein und für verschiedene Schornsteindurchmesser einstellbar sein, und zwar ohne innere und äußere, die Schornsteinöffnung und Umgebung verbauende Verstreben. Die Form besteht im wesentlichen aus einem

Außenmantel und dem Innenmantel. Der Außenmantel setzt sich aus beliebigen Platten zusammen, die aus Eisenblech bestehen. Von den in passender Länge und Breite zugeschnittenen Platten sind eine oder mehrere abnehmbar angeordnet, um den Manteldurchmesser der Form leicht ändern zu können. Die Platten sind am oberen und unteren Rande sowie an einer oder mehreren Stellen ihrer Höhe durch Verstärkungsringe umfaßt, die aus gelenkig miteinander verbundenen kurzen Ringgliedern bestehen. Die Gelenke der Ringglieder sind als Scharniere ausgebildet. Die einzelnen Ringglieder sind durch Bolzen mit den Platten verbunden, wofür Löcher vorgesehen sind. Auf den Verstärkungsringen sind in gewissen Abständen gelochte Winkel befestigt, die zur Aufnahme und Unterstützung der Eisenstangen dienen, deren Enden durch besonders kräftige Winkel hindurchtreten und Muttern tragen. Die Stangen umgürten die gegliederten Verstärkungsringe und übergreifen sich zweckmäßig mit ihren Enden. Durch die Stangen und die Ringglieder wird beim Anziehen der Muttern der Mantel der Form fest umspannt und gegen den Druck des in die Form eingestampften Betons widerstandsfähig gemacht. Außerdem sind die Stoßstellen der Platten durch Blechstreifen überdeckt, wodurch der Formmantel gegen Ausbeulungen an den Stoßstellen der Platten geschützt werden soll. Der Innenmantel der Form besitzt eine dem Außenmantel ähnliche Bauart mit dem Unterschied, daß die Befestigungs- und Verstärkungsvorrichtungen statt an der Außenseite an der Innenseite angebracht sind.

Aus der DE 816 598 ist eine Montagebauweise für Betonhäuser vorbekannt, wobei ganze Wände, Dächer, Treppenplatten, Pfeiler, Schornsteine, Balkone und ähnlich einfache Teile oder große Abschnitte derselben als Schalungstafeln aufgestellt werden, die bereits fertig hergestellte Oberflächen haben und durch Eisen, welche zugleich der statischen Bewehrung dienen, bereits zu den fertigen Formen versteift und verbunden sind. Lotrechte Teile weisen beiderseits, dagegen waagerechte und schräge Teile nur auf den Unterseiten oberflächenfertige Schalungen auf. Zur Erzeugung von Hohlräumen für Schornsteine, Hohl Pfeiler und in Decken und Dächern sind Kästen aus den gleichen oberflächenfertigen Schalungstafeln in passendem Abstand an oder zwischen den äußeren Tafeln durch Eisen befestigt. Bewehrungseisen sind als vollständig einzubetonierende Gitterbinder ausgebildet. Die Schalungstafeln sind bereits mit den fertigen Leitungen für Wasser, Gas und Elektrizität versehen, wobei Fallrohre für Abwasser vor dem Betonieren eingehängt werden.

Aus JP-Abstract 09195584 A ist eine rohrförmige Säulenstruktur vorbekannt, wobei das Innen- und Außenrohr einen Ringspalt zwischen sich begrenzen, in dem eine Vielzahl von T- und L-förmigen Stehbolzen hineinragen, die mit der Innenfläche des äußeren Rohres bzw. der Außenfläche des inneren Rohres verbunden sind, wobei der Ringraum und der zwischen den L- und T-förmigen Elementen befindliche Raum mit Beton ausgefüllt wird.

Die Zeitschrift „baumaschinendienst“, Heft 11, 1997, S. 33 und 34, beschreibt den sogenannten Sky-Tower Neuseelands als höchstes Gebäude. Die Spitze des Bauwerkes bildet während des gesamten Bauzustandes ein Katzausleger-Kran, der in dem Betonschaft des Turmes von 12 m Durchmesser mit in die Höhe geklettert ist.

Aus der DE 198 23 650.6-25 ist ein Verfahren zum Herstellen von hohen, hohlen, turmartigen Bauwerken von bis zum 200 Metern Höhe und mehr, insbesondere von Türmen für Windkraftanlagen, unter Verwendung von bewehrtem Beton, vorbekannt, unter Zuhilfenahme einer Schalung, mittels derer ein aus Beton bestehender rohrartiger, das turmartige Bauwerk bildender Betonkern hergestellt wird, wobei die Schalung werkseitig in eine innenliegende, die innere Betonwand begrenzende Schalung und in eine außenliegende, die Außenwand des Betons begrenzende Schalung und in transportfähige Einzelschalungsteile unterteilt wird, die werkseitig unter anderem mit allen Bewehrungen, Abstandhaltern und Anschlußelementen versehen werden, und daß die Einzelschalungsteile der Innenschalung und der Außenschalung auf der Baustelle zu Schalungsrohrschüssen zusammengebaut werden und der jeweils äußere Schalungsrohrschuß über den inneren Schalungsrohrschuß gestülpt wird; oder aber die Sektoren für die Innenschalung innerhalb des vorgefertigten Schalungsrohrschusses der Außenschalung zusammengebaut werden; woraufhin nach der Montage der vereinigten Schalungsrohrschüsse die Einbringung des Betons in den zwischen

dem inneren und dem äußeren Schalungsrohrschuß gebildeten Raum erfolgt, und anschließend eine weitere, aus Innen- und Außenrohrschuß bestehende Schalung auf den jeweils darunterliegenden Doppelschalungsrohrschuß aufgesetzt und mit der zuvor erstellten Schalung alle erforderlichen Verbindungen hergestellt werden, woraufhin die Einbringung des Betons für diesen Doppelschalungsrohrschuß erfolgt, bis das Bauwerk eine vorgesehene Höhe erreicht hat, und daß die die Schalung bildenden, miteinander coaxial verbundenen Schalungsrohrschüsse im und am Bauwerk belassen werden. Die Einzelschalungsrohrschüsse werden werkseitig in mehreren Schalungsringsektoren unterteilt, die an der Baustelle zu dem Schalungsrohrschuß miteinander verbunden sind. Mehrere übereinander angeordnete Doppelschalungsrohrschüsse werden nach dem Einbringen des Betons und nach einer gewissen Abbindezeit durch mehrere über den Umfang der Doppelschalungsrohrschüsse verteilt angeordnete, in dem zwischen Innen- und Außenschalung befindlichen Raum angeordnete Zugelemente mit vorbestimmter Vorspannkraft dauerhaft miteinander gegen das Fundament gespannt. Mit zunehmender Höhe des Bauwerks wird die Anzahl der Zugelemente verringert. Die Länge der Schalungsrohrschüsse wird auf einen Bruchteil, vorzugsweise einen geringen Bruchteil der Gesamthöhe des Bauwerkes unterteilt. Die orthogonal zur Längsachse des Bauwerkes gemessenen Querabmessungen der Außen- und Innenschalung, und damit auch des turmartigen Bauwerkes werden von unten nach oben kontinuierlich oder in Sprüngen verringert.

Eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine aus mehreren koaxial und übereinander angeordneten und kraftschlüssig miteinander verbundenen Doppelschalungsrohrschrüsse bestehende Außen- und Innenschalung, die einen Ringraum zwischen sich begrenzen, der zur Aufnahme von bewährtem Beton dient, der die Wand des Bauwerkes bildet, wobei jeder Schalungsrohrschuß aus mehreren miteinander verbundenen Einzelrohrschrußteilen besteht und jeder Schalungsrohrschuß der Innen- und Außenschalung aus mehreren miteinander verbundenen Schalungsringsektoren hergestellt ist, wobei jeder der Schalungsrohrschrüsse werkseitig mit einer Bewehrung vorbereitet ist, die als Bewehrung für den Beton dient, und daß die Außenschalung und die Innenschalung als statisch mittragende Schalung eingesetzt sind.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Modul der vorausgesetzten Gattung derart auszubilden, das bei extrem hoher Festigkeit auch die Herstellung extrem hoher Gebäude, zum Beispiel von Türmen für Windkraftanlagen von einigen Hundert Metern Höhe, gestattet.

Lösung

Die Aufgabe wird durch die in **Patentanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Einige Vorteile

Nach der Erfindung wird ein Baumodul hergestellt, das eine ebenflächige oder in der gewünschten Weise gekrümmte, zum Beispiel als Ringsektor oder Teilrohrschuß ausgebildete Tragschale aufweist, auf der gegebenenfalls eine Bewehrung und Kopfbolzen angeordnet werden, wobei auf der Tragschale eine je nach den Erfordernissen entsprechend dicke Schicht von Polymerbeton angeordnet wird. Dieser Polymerbeton erreicht in der Regel seine volle Belastungsfähigkeit nach 24 Stunden, so daß das Modul dann voll verwendungsfähig ist. Das bedeutet, daß sich zum Beispiel Brücken aber auch Türme für Windkraftanlagen in kurzer Zeit herstellen lassen. Es ist auch möglich, den Polymerbeton in einen Ringraum einzubringen und ihn dort erhärten zu lassen.

Die Oberfläche der zum Beispiel aus Stahl bestehenden Tragschale kann mittels Sandstrahl gut aufgeraut und mit Kunstharzverbundstoffkleber eingesprüht werden. Die Verbindung zwischen dem Polymerbeton und dem Stahl gewährleistet eine Reißlastgüte von 35 KN/cm^2 und in Verbindung mit Drahtgeflecht als

Bewehrung wird eine Lastgröße von 44 KN/cm^2 erreicht. Der bestehende Stahlverbundstoff kann zum Beispiel bei der Herstellung von Türmen für Windkraftanlagen als verlorene Schalung für jede Tragfähigkeit individuell herstellbar sein. Dadurch ist es möglich, entweder Gewicht einzusparen, indem die verlorene Schalung entsprechend dünner bzw. vom Gewicht her geringer ausgestaltet wird, oder es wird bei gleicher Wanddicke und gleichen Abmessungen eine entsprechend höhere Belastbarkeit erreicht.

Sofern von Bewehrung die Rede ist, können jeweils Ring- und Längsbewehrungen zur Anwendung gelangen.

Bei der Verwendung von Kopfbolzen können diese ganz oder teilweise in dem Polymerbeton angeordnet sein, wobei die Kopfbolzen unterschiedliche Länge aufweisen können. Die Längen- und Kopfbolzen können zur Abstandhalterung dienen, sich also an dem gegenüberliegenden Schalungsrohrschuß abstützen.

Weitere erfinderische Ausgestaltungen

Weitere erfinderische Ausgestaltungen sind in den **Patentansprüchen 2 bis 17** beschrieben.

Bei Ausgestaltung gemäß **Patentanspruch 2** ist das Modul ebenflächig ausgebildet. Ein ebenflächiges Modul wird in der Regel zur Herstellung von Wandungen für Gebäude, aber auch für Brücken eingesetzt werden können. Sofern ein solches Modul für Brücken verwendet wird, können neben den üblichen Bewehrungen und Kopfbolzen natürlich auch noch andere Elemente, zum Beispiel Leerrohre zum Anordnen von Leitungen oder dergleichen, vorgesehen sein, während für die Herstellung von turmartigen Gebäuden entsprechende Anker, Leerrohre oder dergleichen zum Anordnen von Zuelementen angeordnet werden können.

Gemäß **Patentanspruch 3** ist das Modul räumlich gekrümmt.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 4** ist das Modul rohrförmig gestaltet, während es bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 5** als Ringsektor ausgebildet ist.

Zum Herstellen von hohen, hohlen, turmartigen Bauwerken von bis zu 200 Metern Höhe und mehr, insbesondere von Türmen für Windkraftanlagen, kann es sich empfehlen, eine verlorene Schalung vorzusehen, mittels derer ein aus Polymerbeton bestehender, rohrartiger, das turmartige Bauwerk bildender Kern hergestellt wird, wobei die Schalung werkseitig in eine innenliegende, die innere Betonwand grenzende Schalung und eine außenliegende, die Außenwand des Polymerbetons begrenzende Schalung und in transportfähige Einzelschalungsteile unterteilt wird.

Die Einzelschalungsteile bilden dann das Baumodul, die werkseitig unter anderem mit allen Bewehrungen, Abstandhaltern oder Anschlußelementen wie Kopfbolzen versehen werden, wobei die Schalungsteile der Innenschalung und der Außenschalung auf der Baustelle zu Schalungsrohrschüssen zusammengebaut werden und der jeweils äußere Schalungsrohrschuß über den inneren Schalungsrohrschuß gestülpt wird oder aber die Sektoren für die Innenschalung werden innerhalb des vorgefertigten Schalungsrohrschusses der Außenschalung zusammengebaut, woraufhin nach der Montage der vereinigten Schalungsrohrschüsse die Einbringung der Polymerbetons in dem zwischen dem inneren und äußeren Schalungsrohrschuß gebildeten Raum erfolgt und anschließend eine weitere aus Innen- und Außenrohrschuß bestehende Schalung auf den jeweils darunter liegenden Doppelschalungsrohrschuß aufgesetzt und mit der zuvor erstellten Schalung alle erforderlichen Verbindungen hergestellt werden, woraufhin die Einbringung des Betons für diesen Doppelschalungsrohrschuß erfolgt, bis das Bauwerk eine vorgesehene Höhe erreicht hat, wobei die die Schalung bildenden miteinander coaxial verbundenen Schalungsrohrschüsse im und am Bauwerk belassen werden. Die einzelnen Ringsektoren oder sonstige Baumodule können solche Abmessungen aufweisen, daß sie transportfähig sind, z. B. in Seecontainern verschifft werden können.

Es ist aber auch möglich, den Polymerbeton statt in einen Ringraum zu gießen, das gesamte Modul in einer Form herzustellen, also mit der Polymerbetonschale zu versehen - **Patentansprüche 6 und 7.**

Der Polymerbeton, der zum Beispiel zum Einsatz bei der Herstellung von Türmen für Windkraftanlagen in Betracht kommt, kann zum Beispiel folgende Zusammensetzung aufweisen:

Granitsplit	Körnung 0,5 bis 32 mm, 11 Volumenprozent
Naturstein	Körnung (Kies) 0,5 bis 60 mm, 25,5 Volumenprozent
Hochofenschlacke	Körnung 0,5 bis 30 mm, 11,5 Volumenprozent
Kiessand	Körnung 0,03 bis 0,06 mm, 21,4 Volumenprozent
Kunstharze	in verschiedenen Zusammensetzungen mit Härter von 36,6 Volumenprozent

- Patentanspruch 8.

Gemäß **Patentanspruch 9** weist der Polymerbeton eine Reißlastgüte von 35KN/cm^2 und bei Bewehrung eine Reißlastgüte von 44KN/cm^2 auf.

Weitere vorteilhafte und erfinderische Ausgestaltungen sind in den **Patentansprüchen 10 bis 13** beschrieben.

Bei Ausgestaltung gemäß **Patentanspruch 10** ergibt sich eine formschlüssige Verbindung in Form eines Schlosses mit einem Riegel, der eine besonders zuverlässige und robuste Kupplung von Schalungsrohrschüssen der Innen- und Außenschalung ermöglicht. Hierdurch lassen sich besonders vorteilhaft Türme für Windkraftanlagen fertigen.

Stangenförmige Riegel, die sich über die Höhe eines Baumoduls erstrecken, ermöglichen eine sehr dauerhafte und feste formschlüssige Verbindung der Baumodule (**Patentansprüche 11 und 12**). Es ist aber auch möglich, die Baumodule ebenflächig oder in einer von der Kreisform räumlich gekrümmten Form auszubilden und hier ebenfalls Schloßteile vorzusehen, die nach Art eines Scharniers durch einen Riegel miteinander verbunden sind. Auf diese Weise lassen sich zum Beispiel Straßen, Brücken oder dergleichen fertigen - **Patentanspruch 13**.

Weitere vorteilhafte und erfinderische Ausgestaltungen sind in den **Patentansprüchen 14 bis 17** beschrieben.

In der Zeichnung ist die Erfindung - teils schematisch - an mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein ebenflächiges Baumodul mit Kopfbolzen;

- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II der Fig. 1;
- Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A der Fig. 1 auf die Stirnseite des Baumoduls;
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V - V der Fig. 4;
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform der Erfindung ebenfalls in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 7 das aus Fig. 6 ersichtliche Baumodul in einer um 180 Grad um seine Längsachse gedrehte Stellung, gleichfalls in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf ein Schloß (Verbindung) zwischen zwei Baumodulen;
- Fig. 9 eine ausschnittsweise Darstellung aus Fig. 8, wobei sich das Schloß in Verriegelungsstellung befindet und

Fig. 10 das aus Fig. 9 ersichtliche Schloß ohne Riegel in geöffneter Stellung.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist eine ebenflächige Blechtafel, zum Beispiel aus Stahl bestehend, bezeichnet, auf der eine Schicht 2 Verbundbaustoff, und zwar aus Polymerbeton, aufgebracht ist. Ist zum Beispiel die Dicke der Blechtafel 1 fünf Millimeter, so kann die Dicke der Verbundbaustoffschicht 60 mm betragen, obwohl die Erfindung auf diese Maße nicht beschränkt ist.

Mit der Blechtafel 1 sind zahlreiche neben- und/oder hintereinander angeordnete Kopfbolzen 3 einstückig, zum Beispiel durch Stumpfschweißen, durch Vernieten, Kleben oder dergleichen, verbunden, die mit einem Teil ihrer Länge in dem Verbundbaustoff 2 eingebettet sind. Der Verbundbaustoff 2 kann in einer nicht dargestellten Form aufgebracht werden.

An den Enden kann das ebenflächige Baumodul 4, zum Beispiel an seinen Stirnseiten, mit Flanschen versehen sein, die mit beabstandeten Löchern versehen sind, durch die geeignete Befestigungsmittel, insbesondere Schrauben (nicht dargestellt) hindurchgreifen. Von den Flanschen ist in den Fig. 1 und 3 lediglich der Flansch 5 durch ein Bezugszeichen gekennzeichnet, während lediglich eine Durchgangsbohrung 20 gekennzeichnet wurde. Die Flansche 5 und die

Bohrungen 20 können jeweils gleich groß sein, aber auch im Bedarfsfalle unterschiedlich gestaltet werden.

Ebenflächige Module 4 wie sie aus den Fig. 1 bis 3 hervorgehen, können zum Beispiel zum Herstellen von Straßen, Straßenabschnitten, Brücken, Brückenteilen, Wänden von Gebäuden oder dergleichen, eingesetzt werden. Die Kopfbolzen 3 können im Gegensatz zu der aus der Zeichnung ersichtlichen Ausführungsform ganz vom Verbundbaustoff umgeben sein, oder aber mit einem nicht dargestellten, ebensolchen oder anders gestalteten Baumodul in geeigneter Weise, zum Beispiel durch Schweißen, verbunden sein, oder aber auch in der Ebene der Oberseite des Verbundbaustoffes als Abstandshalter enden.

In den Fig. 4 und 5 ist ein als Ringsektor 6 ausgebildetes Baumodul zur Herstellung von Türmen, zum Beispiel für Windkraftanlagen, dargestellt. Dieses Baumodul 6 dient zur Herstellung einer rohrförmigen Innenschalung zum Aufbau von Einzelschalungsrohrschüssen, die werkseitig in mehrere Schalungsringsektoren 6 unterteilt sind, die das betreffende Baumodul 6 bilden. Diese Ringsektoren 6 werden zum Beispiel auf einer Baustelle zu den Schalungsrohrschüssen miteinander verbunden, was über Flansche geschieht. Mehrere übereinander angeordnete Einzelschalungsrohrschüsse werden zu einem Rohr zusammengesetzt und axial aneinandergeflanscht.

Wie man aus den Fig. 4 und 5 erkennen kann, weist jeder Ringsektor 6 an seiner Außenseite mehrere Reihen von unterschiedlich langen Kopfbolzen 7 und 8 auf, die später ganz oder teilweise in einem Verbundbaustoff 2, zum Beispiel im Polymerbeton, angeordnet sind.

Die Tragschale wird von einem Blechkörper 21 gebildet, das an beiden Enden mit je einem Rundflansch einstückig verbunden ist, von denen aus Fig. 4 allerdings nur der Rundflansch 9 zu erkennen ist. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Ringsektors 6 ist ein ebensolcher Rundflansch angeordnet, der zahlreiche beabstandete Durchgangsbohrungen aufweist, von denen lediglich eine der Bohrungen mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist. Auch der gegenüberliegende Rundflansch kann mit solchen Durchgangsbohrungen versehen sein, durch die, wenn die Ringsektoren 6 zu einem Einzelschalungsrohrschuß zusammengebaut sind, Bolzen hindurchgesteckt werden können, so daß mehrere übereinander angeordnete Einzelschalungsrohrschüsse eine rohrförmige Innenschalung bilden, die als verlorene Schalung eingesetzt wird, also mit in die statischen Berechnungen einbezogen ist. Durch die hohe Festigkeit von Verbundbaustoff 2, insbesondere von Polymerbeton, wird eine sehr hohe Festigkeit erzielt, die entweder zur Gewichtsreduzierung des gesamten Turmes, oder aber zur Erhöhung dessen Festigkeit herangezogen werden kann. Auf diese Weise lassen sich zum Beispiel Türme für Windkraftwerke von einigen Hundert Metern Höhe bauen, so daß Hochleistungswindkraftanlagen unter Verwendung solcher Baumodule gebaut werden können,

die zum Beispiel Propellerdurchmesser von 70 bis über 180 Metern mit entsprechenden Leistungsgrößen aufweisen. Die langen Kopfbolzen 7 können sich an der Außenschalung abstützen, so daß ein Einbeulen der Schalung vermieden wird. Diese Außenschalung wird ebenfalls aus Einzelschalungsrohrschüssen gebildet, die ebenso wie die Innenschalung aus Ringsektoren 11 aufgebaut werden, wie sie aus den Fig. 6 und 7 zu erkennen sind. Diese Ringsektoren 11 weisen als Tragschale ebenfalls einen Blechkörper 12 auf, der ebenso wie die Innenschalung an den beiden entgegengesetzten Stirnseiten mit je einem Rundflansch 13 bzw. 14 versehen ist. Die Rundflansche 13 und 14 weisen ebenso wie die Ringsektoren der Innenschalung Durchgangsbohrungen auf, von denen lediglich die Durchgangsbohrung 15 und 16 mit Bezugszeichen versehen wurden. Auf diese Art und Weise lassen die aus den Fig. 1 bis 5 einerseits und aus den Fig. 6 und 7 andererseits ersichtlichen Schalungsringsektoren zu Einzelschalungsrohrschüssen zusammensetzen, wobei mehrere übereinander angeordnete Doppelschalungsrohrschüsse nach dem Einbringen des Verbundbaustoffes 2, insbesondere von Polymerbeton, und nach einer gewissen Abbindezeit von zum Beispiel nur 24 Stunden den betreffenden Turm, zum Beispiel einer Windkraftanlage, bilden. Zur Herstellung eines hohen, hohlen, turmartigen Bauwerkes von bis zu einigen Hundert Metern Höhe und mehr, werden somit mehrere coaxial übereinander angeordnete und kraftschlüssig miteinander verbundene Doppelschalungsrohrschüsse als Außen- und Innenschalung verwendete, die einen Ringraum zwischen sich begrenzen, der zur Aufnahme des Verbundbaustoffes 2 dient und der die Wand

des Bauwerkes bildet, wobei jeder Schalungsrohrschuß aus mehreren miteinander verbundenen Einzelrohrschußteilen besteht und jeder Schalungsrohrschuß der Innen- und Außenschalung aus mehreren miteinander verbundenen Schalungsringsektoren 6 bzw. 11 hergestellt ist, wobei jeder der Schalungsrohrschüsse mit einer Bewehrung versehen ist, die noch zusätzlich zu den Kopfbolzen 7, 8 bzw. 17, 18 vorgesehen sein kann, wobei die Außenschalung und Innenschalung als statisch mittragende und somit verlorene Schalung eingesetzt wird.

Wie man aus Fig. 7 erkennt, sind auf der Rückseite des Ringsektors 11 zahlreiche als Winkleisen ausgebildete Beulstreifen 19 vorgesehen, die mit der den Kopfbolzen 17, 18 gegenüberliegenden Seite des die Tragschale bildenden Blechkörpers 12 fest, zum Beispiel durch Schweißen, Schrauben oder dergleichen verbunden sein können.

Wie aus Fig. 8 hervorgeht, werden zwei benachbarte Blechtafeln 1 und 1a, also zwei benachbarte ebenflächige Baumodule 4 durch ein Schloß miteinander verbunden. Statt ebenflächiger Baumodule können selbstverständlich auch Ringsektoren oder Rohrschüsseln vorgesehen sein, wie sie aus den Fig. 6 und 7 hervorgehen. In Fig. 8 wurden allerdings die Bewehrungen und die Polymerbetonschicht weggelassen, und lediglich die Blechtafeln 1 und 1a aus Gründen der Übersichtlichkeit veranschaulicht. Wie man erkennt, sind die beiden Baumodule an ihren einander angrenzenden Endabschnitten mit Laschen 22 und 23 versehen, die

einstückig mit der betreffenden Blechtafel bzw. Tragschale 1 bzw. 1a fest, zum Beispiel durch Schweißen, Nieten oder Schrauben verbunden sind und die auf der gleichen Seite flächig auf den Endabschnitten der betreffenden Tragschale 1 bzw. 1a aufliegen und ineinandergreifende, geschlossene, durch Abkröpfung oder dergleichen gewonnene, einstückig mit den Laschen 22 und 23 verbundene Verriegelungsteile 24, 25 bzw. 26, 27 aufweisen, die bei der dargestellten Ausführungsform gleich groß ausgebildet sind und durch die im verriegelten Zustand ein stangenförmiger Riegel 28 hindurchgreift und dadurch eine formschlüssige Verbindung zwischen den Schloßteilen 24 bis 27 herstellt, wodurch die Baumodule stirnseitig fest miteinander verspannt und verbunden werden.

Der stangenförmige Riegel 28 kann unter Preßpassung in die Schloßteile 24, 25 bzw. 26, 27 eingetrieben sein, so daß er sich nicht wieder selbständig löst. Außerdem kann der Riegel 28 in geeigneter Weise gesichert sein, zum Beispiel durch nicht dargestellte, an den Enden angebrachte Anschläge, Stifte oder Schrauben. Es ist aber auch möglich, den Riegel 28 durch Schweißen, z. B. durch Punktschweißen oder dergleichen, unverrückbar nach seiner Befestigung anzuordnen.

Der stangenförmige Riegel 28 kann aber auch durch einen Flansch, ein Blech oder ein anderes Bauteil eines darüber und/oder darunter liegenden Baumoduls 4 in Längsachsrichtung unverschiebbar gesichert und damit arretiert sein.

Statt die Baumodule 4 bzw. deren Tragschalen 1, 1a stirnseitig stumpf gegeneinander anstoßen zu lassen, ist es aber auch möglich, zwischen den Stirnseiten einen Spaltabstand 29 zu belassen, der zum Beispiel zwei bis zwanzig Millimeter, vorzugsweise nur einige wenige Millimeter, zum Beispiel vier bis fünf Millimeter, betragen kann.

Der Spaltabstand 29 wird von einem Abdeckblech 30 übergriffen, das auf der dem stangenförmigen Riegel 28 abgekehrten Seite der Tragschalen 1 und 1a angeordnet ist und zum Beispiel eine Breite von 30 bis 60 cm, vorzugsweise nur einige Zentimeter, z. B. acht bis 18 cm, aufweisen kann. Das Abdeckblech 30 kann zum Beispiel einseitig bei 31 durch eine durchlaufende Schweißnaht mit der betreffenden Tragschale 1a einstückig verbunden sein und mit seinem anderen Endabschnitt auf Spannung gegen die Rückseite 32 der betreffenden Tragschale 1 anliegen. Unter diesem anliegenden Endabschnitt des Abdeckbleches 30 kann ein geeignetes durchlaufendes Dichtband (nicht dargestellt), eine Kunststoffbeschichtung oder dergleichen, angeordnet sein. Der Spaltabstand 29 wird vorteilhafterweise durch einen dehnelastischen Kunststoff, zum Beispiel einen Polymerkunststoff mit kautschukähnlichen Eigenschaften, der in dem erforderlichen Maße alterungsbeständig, gegebenenfalls lichtecht und gegen die üblicherweise auf Baustellen vorkommenden aggressiven Wässer beständig ist, ausgefüllt. Als Polymerkunststoff kann zum Beispiel ein Polyurethankunststoff, Silikon oder Sikomastic (eingetragene Marke), in Betracht kommen. Der betreffende

dehnelastische Kunststoff kann durch eine Spritzpistole oder in sonstiger Weise, zum Beispiel in dem Eckbereich des Abdeckbleches 30 und der Tragschale 1a angeordnet sein und aufgebracht werden (Fig. 10).

Fig. 8 läßt außerdem erkennen, daß zwischen dem stangenförmigen Riegel 28 Spiel dargestellt ist. Dieses Spiel ist nicht realistisch gezeichnet, muß jedoch in der Praxis so groß sein, daß sich der betreffende stangenförmige Riegel 28 über eine Länge von mehreren Metern, zum Beispiel 12 Metern, problemlos in die Schloßteile 24, 25, 26 und 27 einschieben läßt, was erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines geeigneten Werkzeuges, zum Beispiel eines hydraulisch angetriebenen Werkzeuges, geschehen kann. Dabei gleicht auch der Spaltabstand 29 nicht vermeidbare Toleranzunterschiede in dem erforderlichen Maße aus.

Das Abdeckblech 30 kann zusätzlich bei 33 durch eine weitere Schweißnaht mit der betreffenden Tragschale 1a verbunden werden.

Selbstverständlich ist es möglich, die Verhältnisse auch umzukehren, das heißt, zum Beispiel das Abdeckblech 30 statt mit der Tragschale 1a mit der Tragschale 32 zu verbinden und das in der Zeichnung mit der Tragschale 1a fest verbundene Ende des Abdeckbleches 30 auf der Rückseite 34 der Tragschale 1a aufrufen zu lassen, und zwar vorzugsweise unter Federspannung des Abdeckbleches 30.

Das Abdeckblech 30 kann aus dem gleichen Werkstoff wie die Tragschalen 1 und 1a bestehen, vorzugsweise aus Stahl.

Die in der Zusammenfassung, in den Patentansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Blechtafel, Tragschale
- 2 Verbundbaustoff, Polymerbeton
- 3 Kopfbolzen
- 4 Baumodul
- 5 Flansch
- 6 Ringsektor, Schalungsringsektor
- 7 Kopfbolzen
- 8 Kopfbolzen
- 9 Rundflansch, Befestigungsmittel
- 10 Durchgangsbohrung
- 11 Ringsektor
- 12 Blechkörper, Tragschale
- 13 Rundflansch, Befestigungsmittel
- 14 „ , „
- 15 Durchgangsbohrung
- 16 „
- 17 Kopfbolzen
- 18 „

- 19 Beulstreifen
- 20 Durchgangsbohrung
- 21 Blechkörper
- 22 Lasche
- 23 Lasche
- 24 Verriegelungsteil
- 25 „
- 26 „
- 27 „
- 28 Riegel, stangenförmiger
- 29 Spaltabstand
- 30 Abdeckblech
- 31 Schweißnaht
- 32 Rückseite
- 33 Schweißnaht
- 34 Rückseite

- A Ansichtsrichtung

Literaturverzeichnis

DE 198 23 650.6-25 (A1)

DE 27 47 000 A1

DE 187 412

DE 816 598

JP-Abstract 09195584 A

„baumaschinendienst“, Heft 11, 1997, S. 33 und 34

Patentansprüche

1. Baumodul zum Herstellen von Brücken, Gebäuden und Türmen, zum Beispiel für Windkraftanlagen, bestehend aus mindestens einer Tragschale oder einem Blechkörper (1, 11, 12), z. B. einer Bewehrung und gegebenenfalls Anschluß- bzw. Befestigungsmitteln (9, 13, 14) und gegebenenfalls mit zahlreichen von der Oberfläche der Tragschale (1, 11, 12) abstehenden Kopfbolzen (3, 7, 8) und einer Polymerbetonschicht, in die die Bewehrung und/oder die Kopfbolzen (3, 7, 8) eingreifen oder eingebettet sind.
2. Baumodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es ebenflächig ausgebildet ist.
3. Baumodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es räumlich gekrümmt ausgebildet ist.
4. Baumodul nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als Ringsegment oder Ringsektor (11) ausgebildet ist.

5. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als Rohrsegment oder Rohrstück ausgebildet ist.
6. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine rohrförmige Innen- und Außenschalung als verlorene Schalung zum Aufbau eines Turmes für ein Windkraftwerk als Form für den einzugießenden Polymerbeton dienen.
7. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schicht aus Polymerbeton auf die Tragschale (1) in einer Form aufgebracht ist.
8. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Polymerbeton folgende Zusammensetzung aufweist:

Granitsplit	Körnung 0,5 bis 32 mm, 11 Volumenprozent
Naturstein	Körnung (Kies) 0,5 bis 60 mm, 25,5 Volumenprozent
Hochofenschlacke	Körnung 0,5 bis 30 mm, 11,5 Volumenprozent
Kiessand	Körnung 0,03 bis 0,06 mm, 21,4 Volumenprozent
Kunstharze	in verschiedenen Zusammensetzungen mit Härter von 36,6 Volumenprozent

9. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Polymerbeton eine Reißlastgüte von 35 KN/cm² und bei Bewehrung eine Reißlastgüte von 44 KN/cm² aufweist.
10. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, mit einer Schalung, mittels der ein aus Beton, zum Beispiel aus Polymerbeton bestehender Betonkern herstellbar ist, wobei die Schalung werkseitig in eine innenliegende, die innere Betonwand begrenzende Schalung und in eine außenliegende, die Außenwand des Betons begrenzende Schalung und in transportfähige Einzelschalungsteile unterteilt ist, die werkseitig unter anderem mit allen Bewehrungen, Abstandhaltern, Anschlußelementen, Schlössern usw. versehen sind, wobei die Einzelschalungsteile der Innenschalung und der Außenschalung auf der Baustelle zu Schalungsrohrschüssen zusammenbaubar sind und der jeweils äußere Schalungsrohrschuß über den inneren Schalungsrohrschuß stülpbar ist, oder aber die Sektoren für die Innenschalung innerhalb des vorgefertigten Schalungsrohrschusses der Außenschalung zusammenbaubar sind, woraufhin nach der Montage der vereinigten Schalungsrohrschüsse die Einbringung des Betons bzw. Polymerbetons in den zwischen dem inneren und dem äußeren Schalungsrohrschuß gebildeten Raum erfolgt und anschließend eine weitere, aus Innen- und Außenrohrschuß bestehende Schalung auf den jeweils darunter liegenden

Doppelschalungsrohrschuß aufsetzbar ist und mit der zuvor erstellten Schalung alle erforderlichen Verbindungen herstellbar sind, woraufhin die Einbringung des Betons bzw. Polymerbetons für diesen Doppelschalungsrohrschuß erfolgt, bis das Bauwerk eine vorgesehene Höhe erreicht hat, wobei die die Schalung bildenden, miteinander coaxial verbundenen Schalungsrohrschüsse aus Stahl oder dergleichen in und am Bauwerk belassen werden, wobei die aneinander angrenzenden Stirnseiten der Schalungsrohrschüsse bzw. der Ringsektoren durch Schlösser formschlüssig miteinander verbunden werden, derart, daß an den aneinander angrenzenden Stirnseiten der Ringsektoren oder dergleichen Schloßteile (24 bis 27) einstückig angeordnet sind, die nach Art eines Scharniers ineinander greifen und coaxial miteinander fluchtende Verriegelungsöffnungen bilden, durch die ein stangenförmiger Riegel (28) hindurchsteckbar ist, der die Teile formschlüssig miteinander verbindet.

11. Baumodul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der stangenförmige Riegel (28) über einen wesentlichen Teil der Höhe eines Baumoduls erstreckt.
12. Baumodul nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der stangenförmige Riegel (28) über die gesamte axiale Höhe eines Baumoduls erstreckt.

13. Baumodul nach Anspruch 10 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schloßteile (24, 25, bzw. 26, 27) an ebenflächigen oder in sonstiger Weise von der Kreisform abweichend gekrümmten Tragschalen 1, 1a einstückig angeordnet sind, die nach Art eines Scharniers ineinander greifen und coaxial miteinander fluchtende Verriegelungsöffnungen bilden, durch die der stangenförmige Riegel (28) hindurchsteckbar ist, der die Baumodule formschlüssig miteinander über die Verriegelungsteile (24 bis 27) verbindet und stirnseitig vorzugsweise fest gegeneinander zieht.
14. Baumodul nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der dem Riegel (28) abgekehrten Rückseite der Tragschalen (1, 1a) ein Abdeckblech (30) angeordnet ist, das einen Spaltabstand (29) zwischen den einander zugekehrten Stirnseiten zweier benachbarter Tragschalen (1, 1a) übergreift, wobei das Abdeckblech (30) vorzugsweise nur mit einer der benachbarten Tragschalen (1, 1a) fest, zum Beispiel durch Schweißen, verbunden ist, während das Abdeckblech mit seinem anderen Endabschnitt auf der Rückseite (32) der benachbarten Tragschale (1) gleitet.

15. Baumodul nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spaltabstand (29) ganz oder teilweise durch eine dehnelastische Masse, insbesondere einem Polymerkunststoff, ausgefüllt ist.
16. Baumodul nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abdeckblech (30) unter Federspannung mit seinem freien Endabschnitt auf der Rückseite (32) der benachbarten Tragschale (1) aufliegt.
17. Baumodul nach Anspruch 14 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abdeckblech (30) sich über die gesamte Höhe zweier benachbarter Tragschalen (1, 1a) erstreckt.

Fig. 3

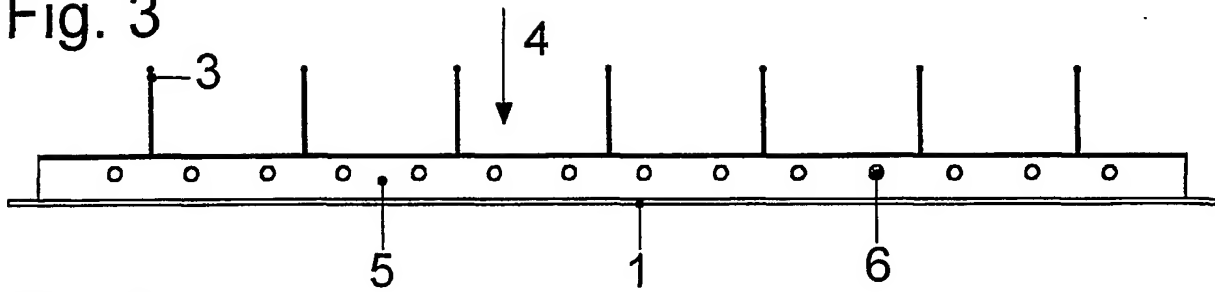


Fig. 2

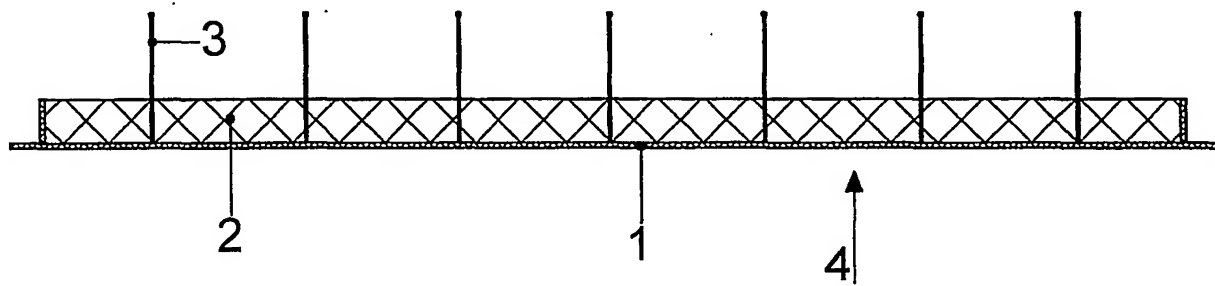


Fig. 1

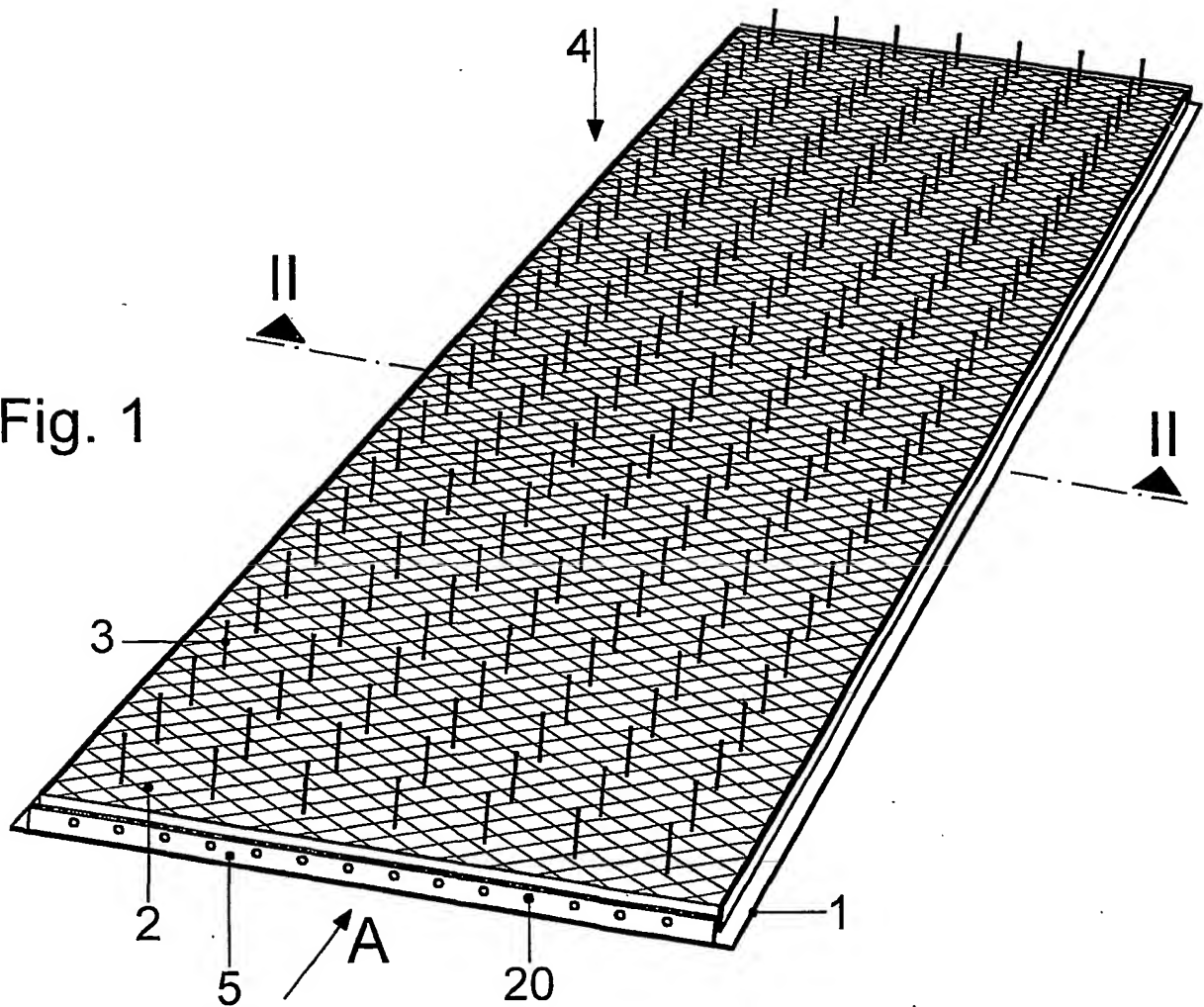


Fig. 5

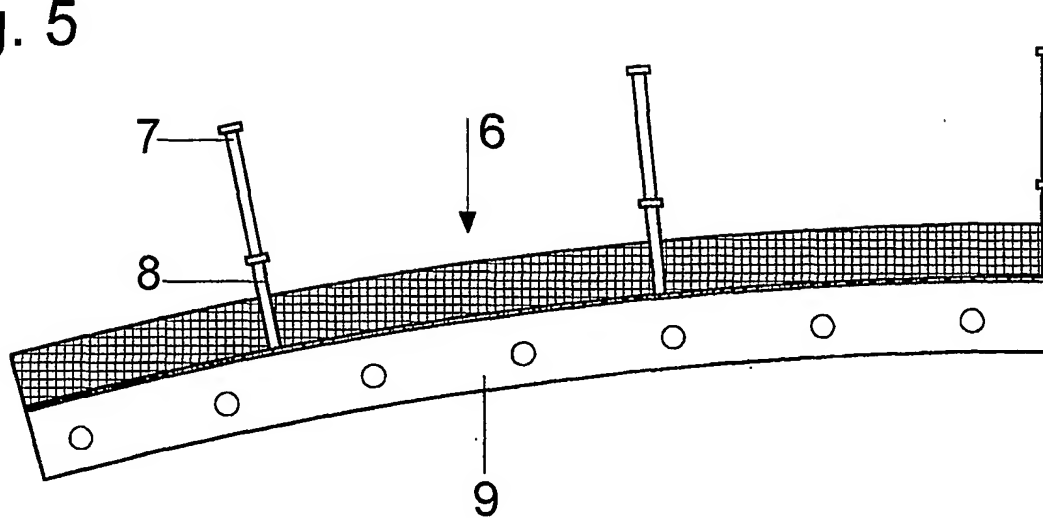
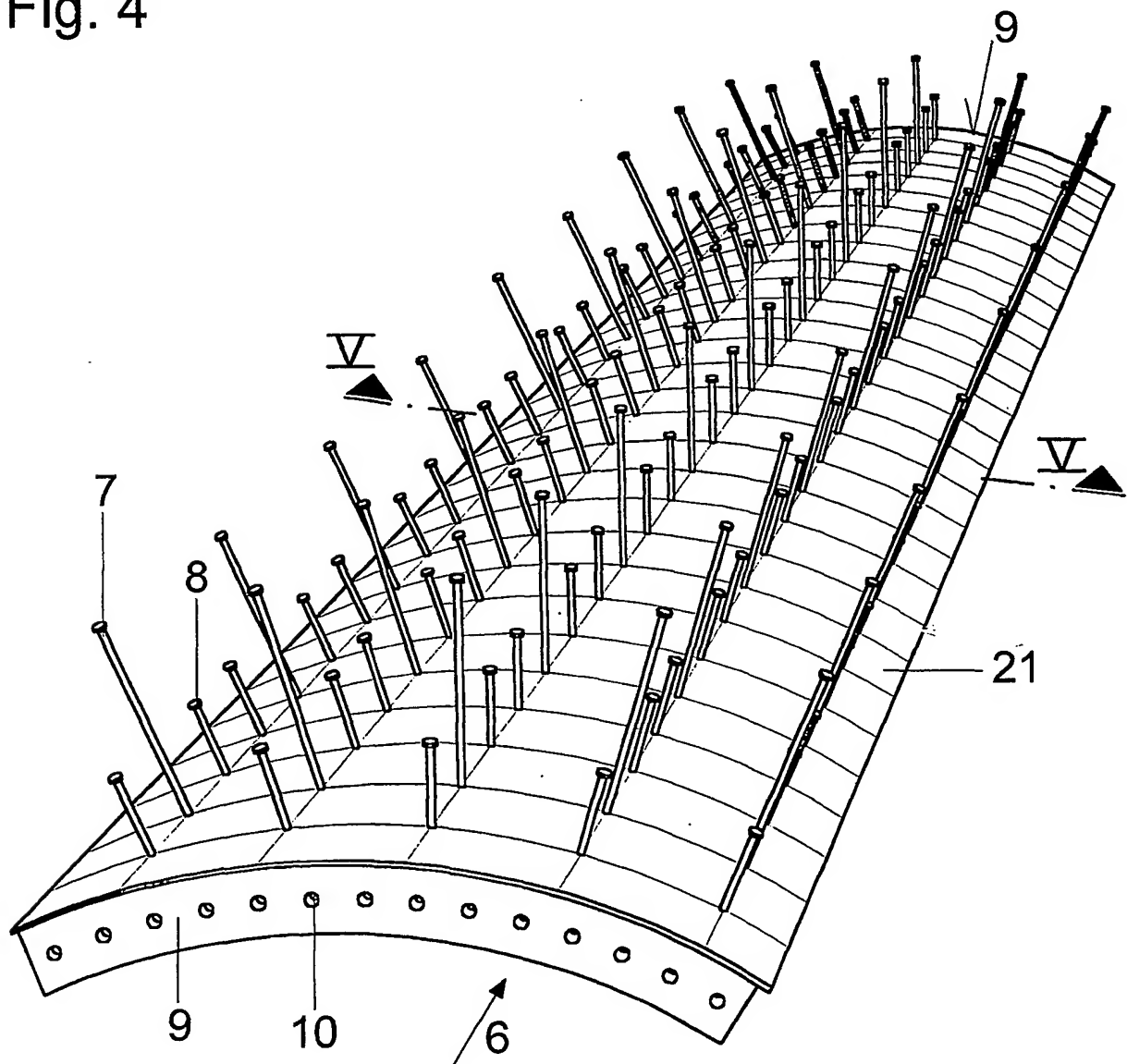


Fig. 4



2

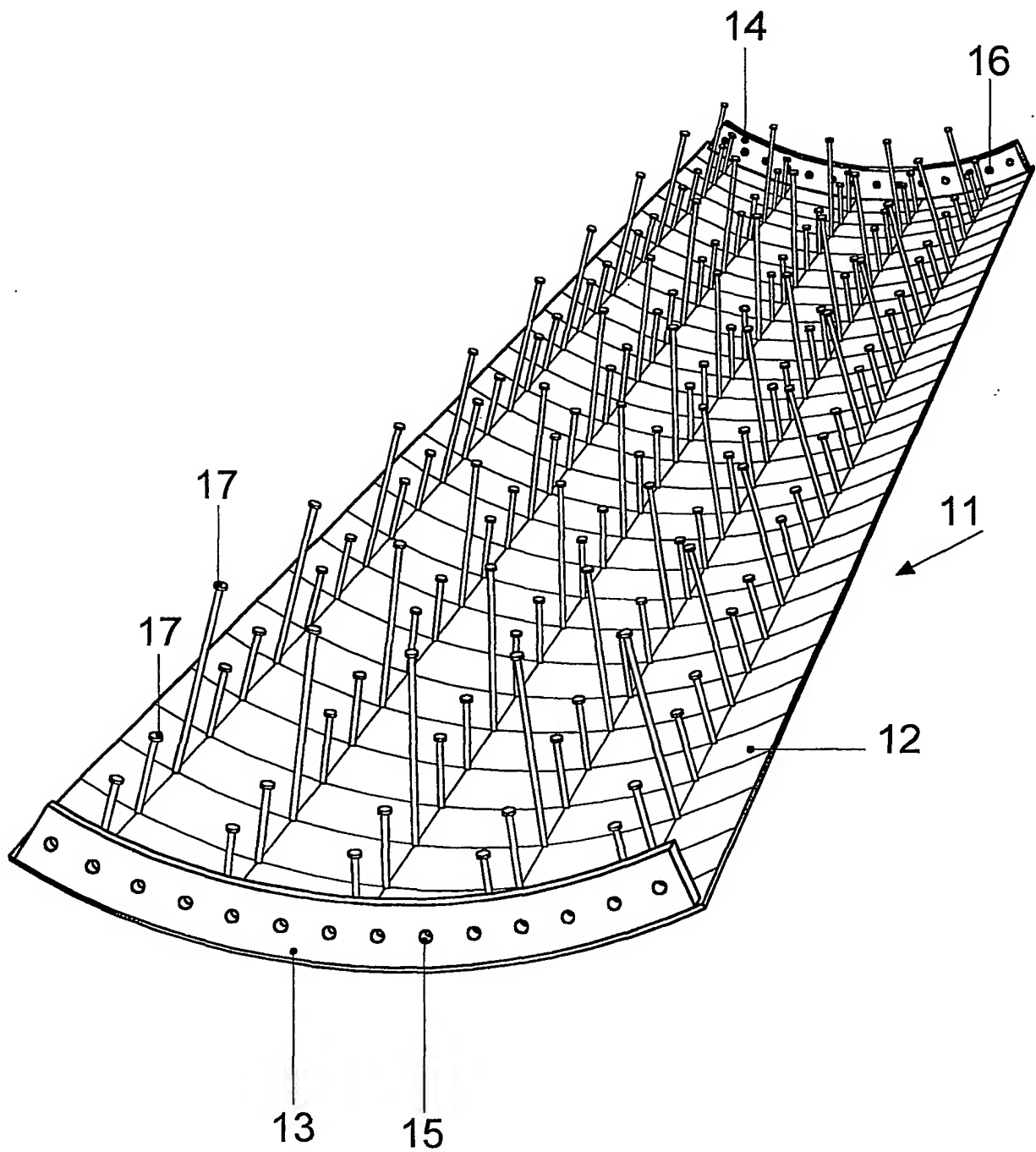


Fig. 7

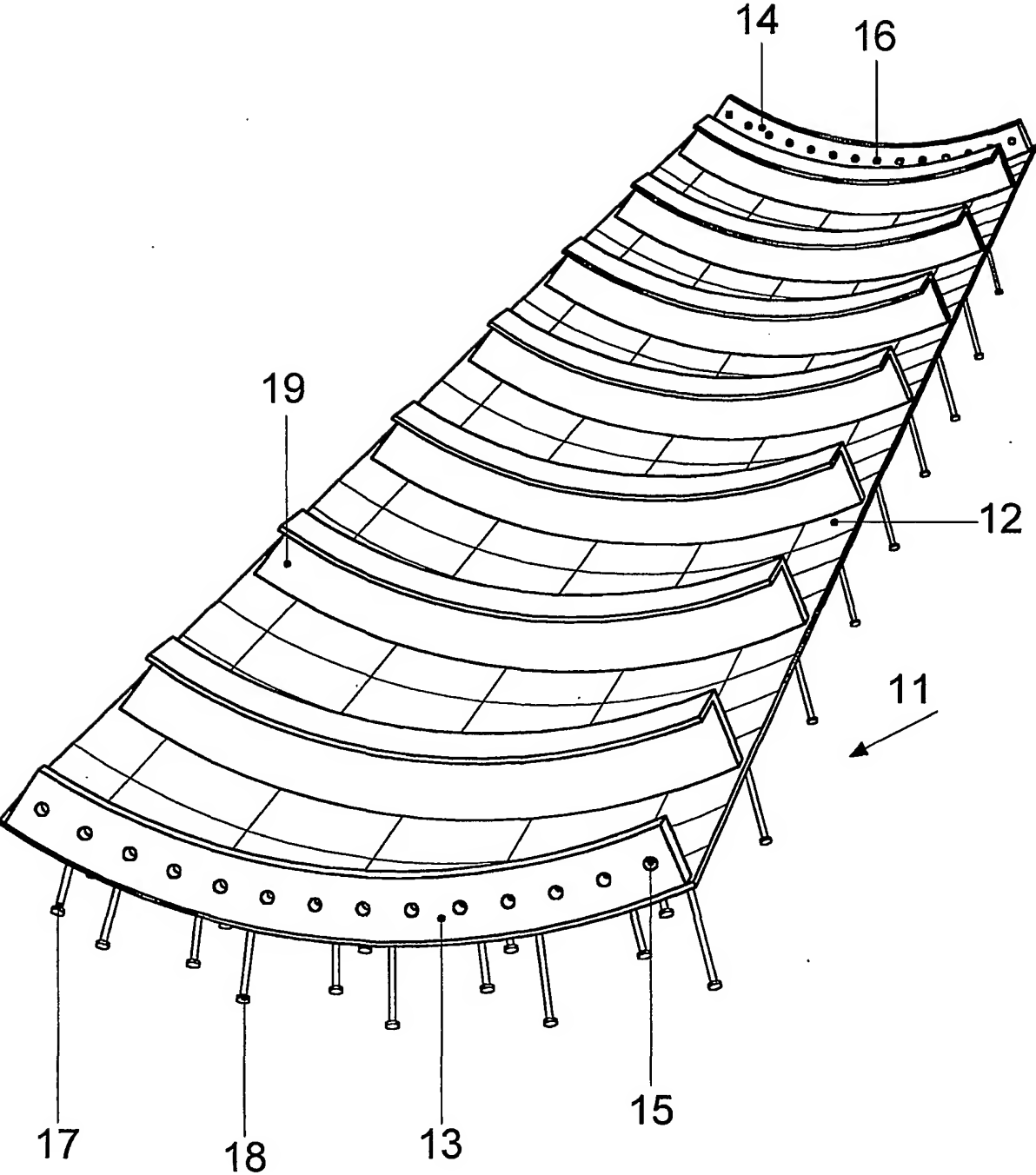


Fig. 8

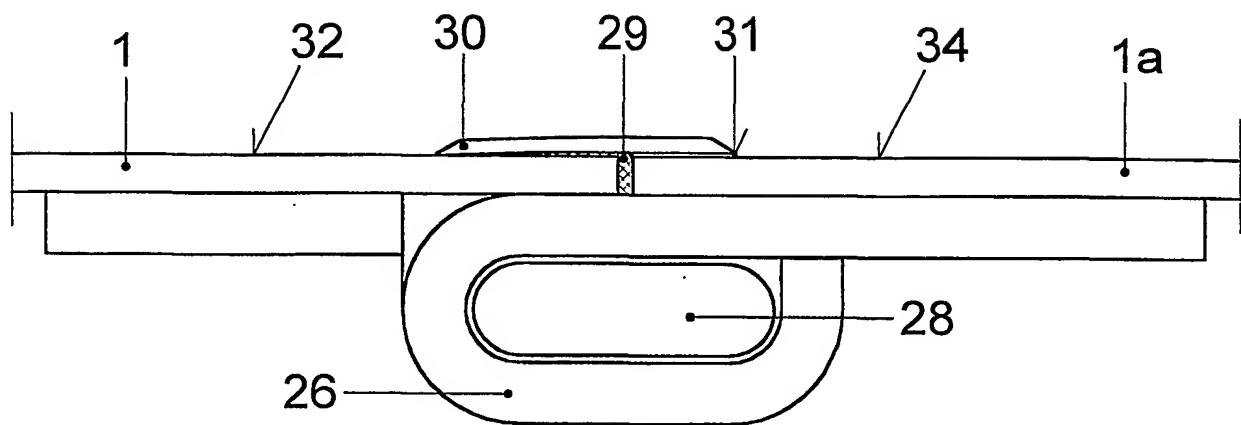


Fig. 9

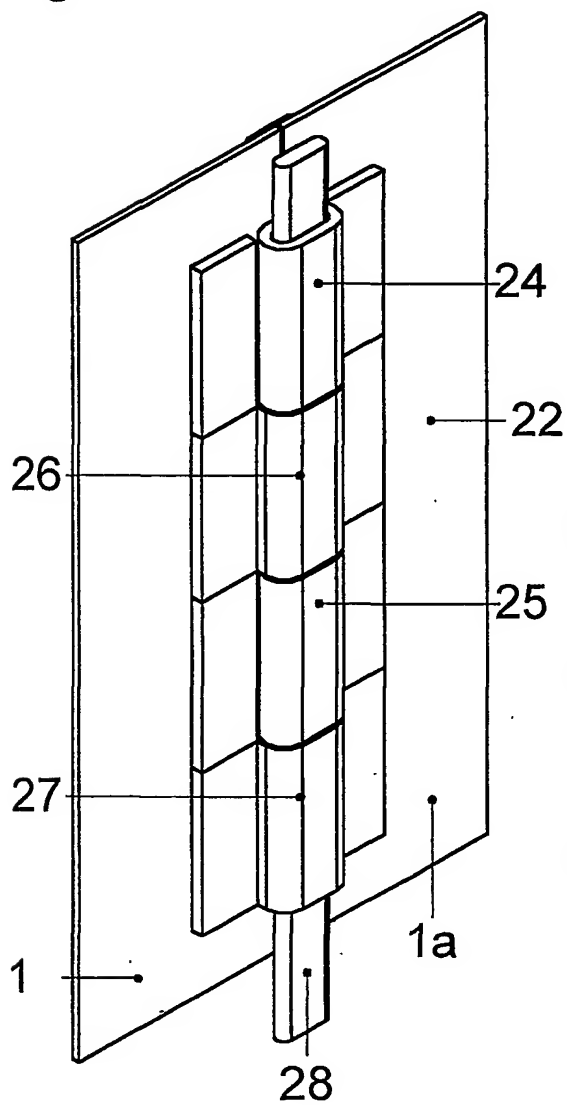
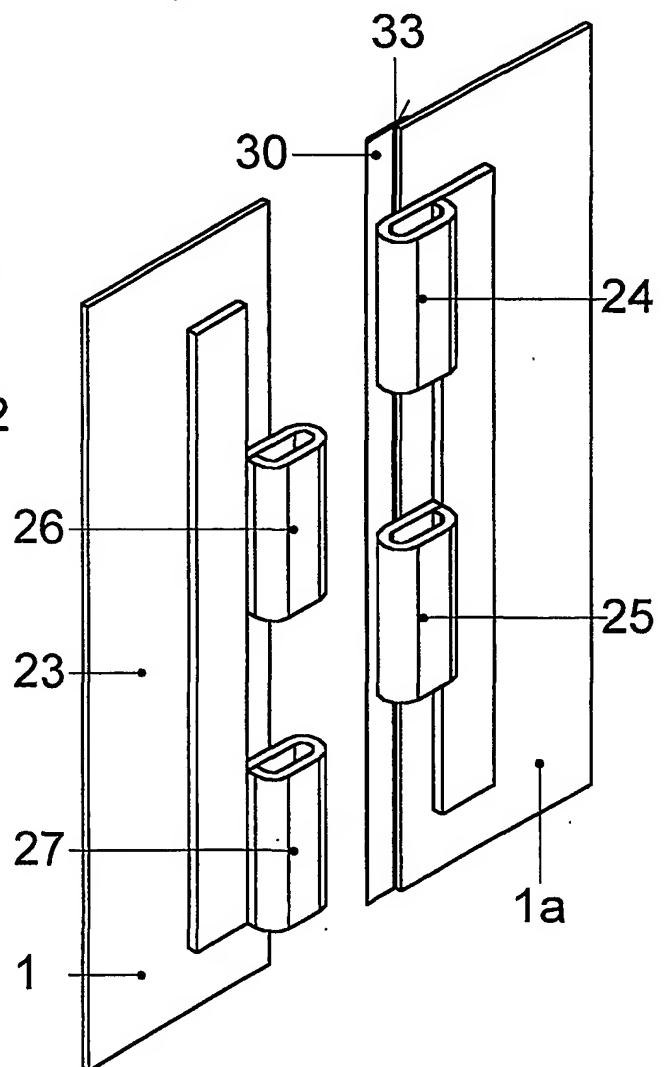


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/09240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E04H12/12 E04H12/28 E04B2/86 E04B5/40 E01D19/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04H E04B E04C E01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 32 921 A (KRETZ JOACHIM) 10 February 2000 (2000-02-10) the whole document ---	1,3-6
X	GB 524 682 A (OTTO BONDY;WHESSOE FOUNDRY AND ENGINEERIN) 13 August 1940 (1940-08-13) page 3, line 31 - line 48; figures ---	1-4
X	FR 2 586 737 A (VAHLBRAUK KARL HEINZ) 6 March 1987 (1987-03-06) page 2, line 1 -page 3, line 17 page 4, line 22 -page 5, line 23 page 5, line 34 -page 7, line 8 page 8, line 10 -page 9, line 3; figure 1 --- -/--	1,3,5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2001

Date of mailing of the international search report

27/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Porwoll, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/09240

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 763 090 A (BO HANS PETER) 9 June 1998 (1998-06-09) column 4, line 39 -column 5, line 20; figure 3 ---	1,2,7
A	US 4 751 804 A (CAZALY LAURENCE G) 21 June 1988 (1988-06-21) column 3, line 39 - line 69 ---	1
A	US 5 165 651 A (HILL WALLACE D ET AL) 24 November 1992 (1992-11-24) column 1, line 43 - line 58 column 5, line 3 - line 30 column 7, line 37 -column 8, line 5; figures 4,5 ---	10
A	FR 2 710 289 A (REIMBERT ANDRE) 31 March 1995 (1995-03-31) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/09240

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19832921	A	10-02-2000	DE 19832921 A1	10-02-2000
GB 524682	A	13-08-1940	NONE	
FR 2586737	A	06-03-1987	DE 8525294 U1	06-02-1986
			FR 2586737 A3	06-03-1987
US 5763090	A	09-06-1998	DE 4432051 C1	22-02-1996
			DE 4436368 A1	21-03-1996
			CN 1127823 A , B	31-07-1996
			EP 0700776 A2	13-03-1996
			GR 3032194 T3	27-04-2000
			AT 185740 T	15-11-1999
			DE 59507083 D1	25-11-1999
			DK 700776 T3	25-04-2000
			ES 2140591 T3	01-03-2000
			PT 700776 T	28-04-2000
			SI 700776 T1	29-02-2000
US 4751804	A	21-06-1988	NONE	
US 5165651	A	24-11-1992	CA 2071549 A1	12-06-1991
			US 5419529 A	30-05-1995
			US 5611974 A	18-03-1997
			US 5437430 A	01-08-1995
			AT 145273 T	15-11-1996
			DE 69029147 D1	19-12-1996
			EP 0510043 A1	28-10-1992
			ES 2095312 T3	16-02-1997
			WO 9109249 A1	27-06-1991
FR 2710289	A	31-03-1995	FR 2710289 A1	31-03-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09240

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 E04H12/12 E04H12/28 E04B2/86 E04B5/40 E01D19/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E04H E04B E04C E01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 32 921 A (KRETZ JOACHIM) 10. Februar 2000 (2000-02-10) das ganze Dokument ----	1,3-6
X	GB 524 682 A (OTTO BONDY;WHESSOE FOUNDRY AND ENGINEERIN) 13. August 1940 (1940-08-13) Seite 3, Zeile 31 - Zeile 48; Abbildungen ----	1-4
X	FR 2 586 737 A (VAHLBRAUK KARL HEINZ) 6. März 1987 (1987-03-06) Seite 2, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 17 Seite 4, Zeile 22 -Seite 5, Zeile 23 Seite 5, Zeile 34 -Seite 7, Zeile 8 Seite 8, Zeile 10 -Seite 9, Zeile 3; Abbildung 1 ----- -/--	1,3,5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Porwoll, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09240

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 763 090 A (BO HANS PETER) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung 3 ---	1,2,7
A	US 4 751 804 A (CAZALY LAURENCE G) 21. Juni 1988 (1988-06-21) Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 69 ---	1
A	US 5 165 651 A (HILL WALLACE D ET AL) 24. November 1992 (1992-11-24) Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 58 Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 30 Spalte 7, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 5; Abbildungen 4,5 ---	10
A	FR 2 710 289 A (REIMBERT ANDRE) 31. März 1995 (1995-03-31) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19832921 A	10-02-2000	DE 19832921 A1	10-02-2000
GB 524682 A	13-08-1940	KEINE	
FR 2586737 A	06-03-1987	DE 8525294 U1	06-02-1986
		FR 2586737 A3	06-03-1987
US 5763090 A	09-06-1998	DE 4432051 C1	22-02-1996
		DE 4436368 A1	21-03-1996
		CN 1127823 A , B	31-07-1996
		EP 0700776 A2	13-03-1996
		GR 3032194 T3	27-04-2000
		AT 185740 T	15-11-1999
		DE 59507083 D1	25-11-1999
		DK 700776 T3	25-04-2000
		ES 2140591 T3	01-03-2000
		PT 700776 T	28-04-2000
		SI 700776 T1	29-02-2000
US 4751804 A	21-06-1988	KEINE	
US 5165651 A	24-11-1992	CA 2071549 A1	12-06-1991
		US 5419529 A	30-05-1995
		US 5611974 A	18-03-1997
		US 5437430 A	01-08-1995
		AT 145273 T	15-11-1996
		DE 69029147 D1	19-12-1996
		EP 0510043 A1	28-10-1992
		ES 2095312 T3	16-02-1997
		WO 9109249 A1	27-06-1991
FR 2710289 A	31-03-1995	FR 2710289 A1	31-03-1995

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.